

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-190816

(43)Date of publication of application : 05.07.2002

(51)Int.Cl.

H04L 12/28  
H04Q 7/38

(21)Application number : 2000-387886

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 20.12.2000

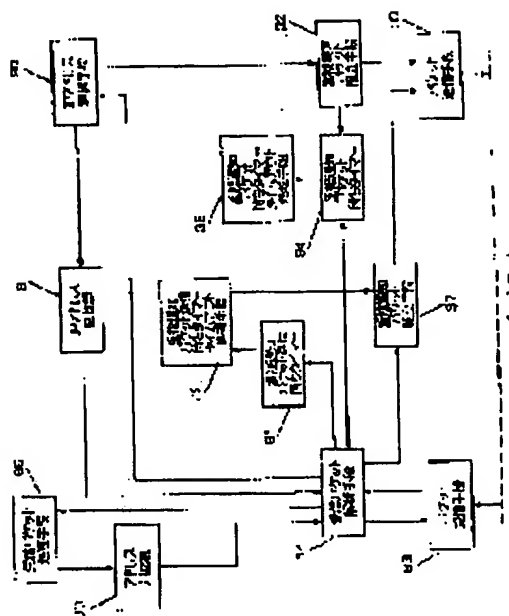
(72)Inventor : UEMATSU HIROSHI

## (54) WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To easily detect duplication of a terminal identifier between hidden terminals and to facilitate its settlement.

**SOLUTION:** When a terminal receives an address duplicate check packet, the terminal compares a duplicate check address with an IP address of its own terminal, transmits a duplicate notice packet when they are equal to each other, or checks whether or not an address cross-reference list stores the duplicate check address when they are not equal. When the cross-reference list stores no duplicate check address, the terminal newly registers the address. When the cross-reference list stores the address, the terminal compares a combination between the stored duplicate check address and a sender physical identifier of the duplicate check address with a combination stored in the cross-reference list. When they are equal to each other, the terminal resets an address corresponding storage timer. When they are not equal, the terminal revises reception setting of a packet reception means 83 so as to be also to receive a packet having the duplicate check address and the sender identifier of the duplicate check packet as a destination physical identifier, starts a duplicate notice packet transmission wait timer 81 and transmits the duplicate notice packet when the duplicate notice packet transmission wait timer 81 expires.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

BEST AVAILABLE COPY

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-190816

(P2002-190816A)

(43) 公開日 平成14年7月5日(2002.7.5)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード <sup>*</sup> (参考)
H 0 4 L 12/28	3 0 7	H 0 4 L 12/28	3 0 7 5 K 0 3 3
	3 0 0		3 0 0 A 5 K 0 6 7
H 0 4 Q 7/38		H 0 4 B 7/26	1 0 9 N

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2000-387886(P2000-387886)

(22) 出願日 平成12年12月20日(2000.12.20)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 上松 啓

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100089875

弁理士 野田 茂

Fターム(参考) 5K033 CB13 CC01 DA19 EA05 EC04

5K067 AA33 DD17 EE25 HH22 HH23

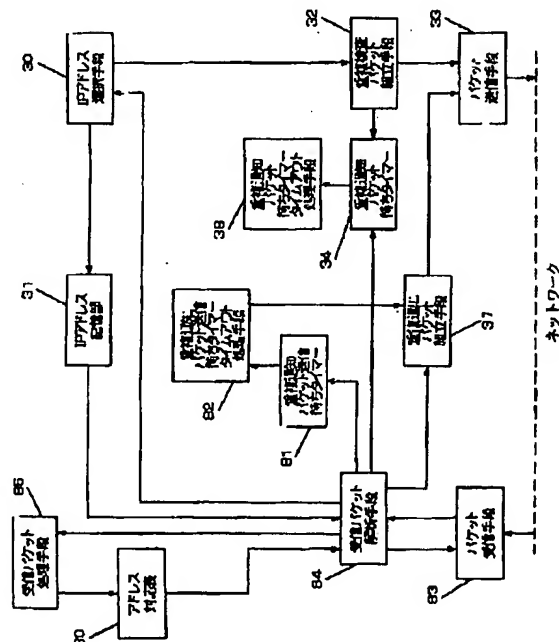
HH31 JJ41

(54) 【発明の名称】 無線通信システム

(57) 【要約】

【課題】 隠れ端末間の端末識別子の重複の検出とその解決処理を容易にする。

【解決手段】 端末はアドレス重複検査パケットを受信すると、重複検査アドレスと自端末のIPアドレスとを比較し、等しいと重複通知パケットを送信し、等しくないと重複検査アドレスがアドレス対応表に保持されているかを調べ、保持されていなければ新たに登録し、保持されていれば重複検査アドレスと重複検査パケットの送信元物理識別子との組み合わせをアドレス対応表内の組み合わせと比較し、等しければアドレス対応保持タイマをリセットし、等しくなければ重複検査アドレスと重複検査パケットの送信元識別子を宛先物理識別子として持つパケットの受信が可能となるようにパケット受信手段83の受信設定を変更し、重複通知パケット送信待ちタイマ81を始動し、重複通知パケット送信待ちタイマ81がタイムアウトすると重複通知パケットを送信する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 無線を用いて通信を行う複数の端末から構成され、前記端末は各端末ごとにネットワーク内で他端末と識別するための任意の端末識別子を持ち、前記端末が他端末と通信を行うときには前記端末識別子を用いて通信相手の端末を識別する無線通信システムにおいて、

自端末とは異なる端末識別子を持つ通信可能な全ての他端末の中に、同一の端末識別子を持つ他端末が複数存在することを前記自端末が検知すると、前記自端末は、前記同一の端末識別子を持つ前記複数の他端末の全てまたは一部に対し端末識別子の重複を通知することを特徴とする無線通信システム。

【請求項2】 無線を用いて通信を行う複数の端末から構成され、前記端末は各端末ごとにネットワーク内で他端末と識別するための任意の端末識別子を持ち、前記端末が他端末と通信を行うときには前記端末識別子を用いて通信相手の端末を識別し、前記端末はネットワーク参加時に任意の端末識別子を選択し、前記端末は前記選択した任意の端末識別子がネットワーク内ですでに通信を開始している他端末が使用している端末識別子との重複がないかどうかの問い合わせを行い、問い合わせを受けたネットワーク内の各端末は問い合わせを受けた前記端末識別子が自端末の端末識別子と重複していると前記問い合わせを行なった前記端末に対して端末識別子の重複を通知し、前記端末はネットワーク上の他端末との重複のない端末識別子が見つかるまで任意の端末識別子の選択と他端末への問い合わせを繰り返し、前記端末はネットワーク上の他端末との重複のないことが確認された端末識別子を用いてネットワーク内の他端末との通信を開始する無線通信システムにおいて、

自端末とは異なる端末識別子を持つ前記自端末と通信可能な全ての他端末の中に、同一の端末識別子を使用しているもしくは使用を開始しようとしている隠れ端末を含む他端末が複数存在することを前記自端末が検知すると、前記同一の端末識別子を使用しているもしくは使用しようとしている前記複数の他端末の全てまたは一部に対し端末識別子の重複を通知することを特徴とする無線通信システム。

【請求項3】 無線を用いて通信を行う複数の端末から構成され、前記端末は各端末ごとにネットワーク内で他端末と識別するための任意の端末識別子を持ち、前記端末が他端末と通信を行うときには前記端末識別子を用いて通信相手の端末を識別し、前記端末はネットワーク参加時に任意の端末識別子を選択し、前記端末は選択した任意の前記端末識別子がネットワーク内ですでに通信を開始している他端末が使用している端末識別子との重複がないかどうかの問い合わせを行い、問い合わせを受けたネットワーク内の各端末は問い合わせを受けた前記端末識別子が自端末の端末識別子と重複している場合に問

い合わせを行った前記端末に対して前記端末識別子の重複を通知し、前記端末はネットワーク上の他端末との重複のない端末識別子が見つかるまで任意の端末識別子の選択と他端末への問い合わせを繰り返し、前記端末はネットワーク上の他端末との重複のないことが確認された端末識別子を用いてネットワーク内の他端末との通信を開始する無線通信システムにおいて、

前記ネットワークへの参加時に他端末との重複のない端末識別子を選択し通信を開始した端末が、通信開始後に他端末との端末識別子の重複を検出すると、前記重複を検出した端末は前記選択した端末識別子を新たな端末識別子に変更することを特徴とする無線通信システム。

【請求項4】 前記重複した端末識別子を使用しているもしくは使用を開始しようとしている前記他端末が、前記自端末より前記端末識別子の重複を通知されると、前記他端末は前記使用しているもしくは使用を開始しようとしている前記端末識別子を新たな端末識別子に変更することを特徴とする請求項2記載の無線通信システム。

【請求項5】 前記各端末がInternet Protocol (IP)を用いた通信を行うことによりIPネットワークを構成し、前記端末は前記端末識別子としてIPアドレスを使用し、前記各端末は前記IPネットワーク内の他の前記端末のIPアドレスと端末ごとに固有の物理識別子との対応をアドレス対応保持タイマによって指定される期間の間保持するアドレス対応表を内部に持ち、前記端末はパケットを受信すると前記パケットを送信した端末のIPアドレスと物理識別子の対応を前記アドレス対応表に登録し、前記端末は起動時に予め定められたIPアドレス領域からIPアドレスをランダムに選択し、選択した前記IPアドレスを前記端末と通信可能な他の前記端末が使用していないかどうかを確認するために前記IPアドレスを含む重複検査パケットを前記IPネットワークに同報するとともに重複通知パケット待ちタイマを起動し、前記重複検査パケットを受信した前記IPネットワーク内の他の端末は、前記重複検査パケットに含まれる前記IPアドレスと同一のIPアドレスを自端末の端末識別子として使用していた場合には前記重複検査パケットの送信元の物理識別子宛に直ちに重複通知パケットを送信し、前記重複検査パケットを送信した前記端末が前記重複通知パケット待ちタイマのタイムアウトまでに同一の前記端末識別子を用いる他端末からの前記重複通知パケットを受信した場合には前記IPアドレスの他の端末との重複を検知し、前記重複通知パケット待ちタイマを停止し、前記予め定められたIPアドレス領域から別のIPアドレスをランダムに選択し、選択した前記IPアドレスを含む重複検査パケットを前記IPネットワークに同報するとともに前記重複通知パケット待ちタイマを起動し、前記重複検査パケットを送信した前記端末は前記重複通知パケット待ちタイマのタイムアウトまでに前記重複通知パケットを受信せず

前記IPアドレスが他の端末と重複していないことを検知するか、または予め決められた回数まで前記重複検査パケットの送信および前記重複通知パケット待ちタイマのタイムアウトを繰り返す請求項2記載の無線通信システム。

【請求項6】 前記端末は受信した前記重複検査パケットで検査されるIPアドレスが前記端末のIPアドレスと等しくなく、かつ前記検査されるIPアドレスが前記アドレス対応表に既に保持されており保持されている物理識別子が前記重複検査パケットの送信元物理識別子と異なる場合には前記IPアドレスの重複と判断し、前記重複通知パケット待ちタイマより小さいタイムアウト時間を持つ重複通知パケット送信待ちタイマを起動し、前記重複通知パケット送信待ちタイマのタイムアウト前に他端末が送信した前記重複を検出したIPアドレスに対する重複通知パケットを受信した場合には前記重複通知パケット送信待ちタイマを停止し、前記重複通知パケット送信待ちタイマがタイムアウトすると前記重複を検出したIPアドレスに対応した重複通知パケットを前記物理識別子宛に送信することを特徴とする請求項5記載の無線通信システム。

【請求項7】 前記重複通知パケットを、前記重複検査パケットの送信元の物理識別子宛に送信せず、前記IPネットワークへ同報することを特徴とする請求項5記載の無線通信システム。

【請求項8】 前記各端末は使用するIPアドレスの決定時および決定以降周期的に自端末が使用するIPアドレスを前記IPネットワーク内の他端末に通知するための広告パケットを前記IPネットワークに同報し、前記広告パケットを受信した他端末が前記広告パケットで通知されるIPアドレスを使用している場合には、前記他端末が新たなIPアドレスの再取得を行うことを特徴とする請求項5から請求項7のうちのいずれか1項記載の無線通信システム。

【請求項9】 前記広告パケットを受信した前記他端末は、前記広告パケットによって通知されたIPアドレスが前記他端末の使用しているIPアドレスと異なる場合には前記アドレス対応表を参照し、前記IPアドレスが前記アドレス対応表に保持されていない場合には前記IPアドレスと前記広告パケット送信元の物理識別子の対応を前記アドレス対応表に登録し、前記アドレス対応表内に前記IPアドレスのエントリーが存在し、かつ前記IPアドレスと前記広告パケット送信元の物理識別子との対応が前記エントリーと異なる場合には、前記他端末は前記エントリーの物理識別子に対して前記IPアドレスの重複を通知するための前記重複通知パケットを送信し、前記エントリーの物理識別子を受信した前記広告パケット送信元の物理識別子に更新し、前記重複通知パケットを受信した端末は新たなIPアドレスの再取得を行うことを特徴とする請求項8記載の無線通信システム。

## 【発明の詳細な説明】

### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は無線通信システムに関し、特にIPアドレス等のネットワーク上の端末識別子の集中管理を行うサーバや管理者が存在せず端末間の分散制御によって端末識別子の重複解決を行う無線通信システムに関する。

### 【0002】

【従来の技術】従来、ネットワークの管理者や管理サーバの存在しないIPネットワークで各端末にネットワーク内で一意のIPアドレスを割り当てるための方法としては、例えばインターネットドラフトに提案中のAuto IP(draft-ietf-dhc-ip-v4-autoconfig-04.txt)のように、端末は起動時にある決められたIPアドレス領域からランダムに1つを選択し、選択したアドレスの重複を解決した後に実際に使用するIPアドレスを決定するものがある。

【0003】以下、図を用いてAuto IPの手順を説明する。先ず、図15にAuto IPの手順で使用する、IPアドレスの重複検査に使用する重複検査パケットの要素を示す。重複検査パケットを送信する端末は、宛先物理識別子10に全ての端末への同報を意味する特別な識別子を、送信元物理識別子11には自端末の物理識別子を、パケット種別識別子12には重複検査パケットを意味する値を、重複検査IPアドレス13には重複検査の対象となるIPアドレスを設定する。

【0004】図16は、Auto IPの手順で使用する、IPアドレスの重複を通知するために使用する重複通知パケットの要素を示したものである。IPアドレスの重複を検出し重複通知パケットを送信する端末は、宛先物理識別子20にIPアドレスの重複を通知する相手の物理識別子を、送信元物理識別子21には自端末の物理識別子を、パケット種別識別子22には重複通知パケットを意味する値を、重複通知IPアドレス23には重複を検出したIPアドレスを設定する。

【0005】図17は、Auto IPの手順によりIPアドレスの重複解決を行う端末の、IPアドレスの設定に関する機能の構成を示した機能ブロック図である。端末は起動時にIPアドレス選択手段30により自端末で使用するIPアドレスをランダムに選択してこれをIPアドレス記憶部31に保持し、また選択したIPアドレスを重複検査パケット組立手段32に渡す。重複検査パケット組立手段32では、渡されたIPアドレスがネットワーク内で重複していないかどうかを検査するために図15に示した重複検査パケットを組み立て、重複検査IPアドレス13にIPアドレス選択手段30より渡されたIPアドレスを設定する。重複検査パケット組立手段32は、重複検査パケットを組み立てるとそれをパケット送信手段33に渡し、同時に重複通知パケット待

ちタイマ34を始動する。パケット送信手段33は渡されたパケットをネットワークに送信する。パケット受信手段35は宛先物理識別子が同報を意味する特別な識別子であるパケットまたは宛先物理識別子が自端末の物理識別子であるパケットを受信して受信パケット解析手段36に渡す。

【0006】図18は、受信パケット解析手段36の動作手順を示したフローチャートである。受信パケット解析手段36は、パケット受信手段35からパケットを渡されると、パケットの種別識別子から受信パケットの種別を判定し(ステップS41)、重複検査パケットであれば重複検査パケットの処理を行い(ステップS42)、重複通知パケットであれば重複通知パケットの処理を行い(ステップS43)、重複検査パケットでも重複通知パケットでもない場合には図17の受信パケット処理手段39にパケットを渡し(ステップS44)、受信パケット処理手段39はパケットの種別に応じた適切な処理を行う。

【0007】図19は、図18におけるステップS42の重複検査パケット処理の詳細な手順を示すフローチャートである。受信パケット処理手段36は重複検査パケットを受信すると、ステップS51において受信した重複検査パケットの重複検査IPアドレス13が図17のIPアドレス記憶部31に保持された自端末のIPアドレスと重複しているかどうかを判断し、重複していればこのIPアドレスと受信した重複検査パケットの送信元物理識別子11を図17の重複通知パケット組立手段37に渡す(ステップS52)。重複通知パケット組立手段37は図16の重複通知パケットを組み立て、受信パケット解析手段36から渡された物理識別子、IPアドレスをそれぞれ宛先物理識別子20、重複通知IPアドレス23に設定してパケット送信手段33に渡す。

【0008】図20は、図18におけるステップS43の重複通知パケット処理の詳細な手順を示すフローチャートである。受信パケット解析手段36は重複通知パケットを受信すると、図17のIPアドレス選択手段30で選択したIPアドレスが既に使用されていることを検出し、ステップS61で重複通知パケット待ちタイマ34が動作中かどうかを調べ、動作中であればIPアドレスの確定前と判断して重複通知パケット待ちタイマ34を停止し(ステップS62)、IPアドレス選択手段30を再び起動する(ステップS63)。図17の重複通知パケット待ちタイマ34がタイムアウトした場合には、重複通知パケット待ちタイマタイムアウト処理手段38においてIPアドレス記憶部31に保持されたIPアドレスを用いた通信を開始する。

【0009】以上、端末識別子としてIPアドレスを用いる場合であるが、このほかにもホスト名を端末識別子として用いる場合などが考えられる。端末識別子としてIPアドレス以外を用いる場合についても、重複を解決

しネットワーク上で一意な端末識別子を決めるために、上記IPアドレスの重複解決と同様の方法を使用できると考えられる。

【0010】なお、無線ネットワークにおいては、端末の位置によって隠れ端末という関係が生じることがある。ここで、図21を用いて隠れ端末について説明する。図21の端末配置において端末70は端末71の通信可能範囲74内に位置しており、また端末71は端末70の通信可能範囲73内に位置しているため、端末70と端末71とは互いに通信可能である。同様に端末70と端末72も互いに通信可能である。しかし、端末71と端末72とは互いの通信可能範囲の外に位置するため、互いに通信が不可能である。このように端末70は端末71と端末72の両方と通信可能であるが、端末71と端末72との間では通信が不可能な場合、端末71と端末72とは隠れ端末の関係にあるという。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】上述のAuto IPにおけるIPアドレスの重複解決方法では、端末はIPアドレスの重複検査パケットをネットワークに同報するが、無線ネットワークのように隠れ端末が存在するような場合には同報パケットが前記隠れ端末に届かないため、実際にはIPアドレスが重複しているにも関わらず重複を検出できないケースが発生し得るという問題がある。例えば、図21において端末70と端末71がそれぞれ異なるIPアドレスを用いて通信を行なっているときに端末72が起動し、Auto IPの手順を実行する場合を考える。端末72が同報するIPアドレスの重複検査パケットは隠れ端末の関係にある端末71には届かないため、端末72の選択したIPアドレスが端末71の使用しているIPアドレスと同じものであっても、端末71はIPアドレスの重複通知パケットを送信せず、よって端末72はIPアドレスの重複を検出できず端末71と同じIPアドレスを用いて通信を開始する。この場合に問題となるのは端末70から端末71および端末72への通信であり、端末71と端末72が同じIPアドレスを使用しているために端末70には端末71と端末72との区別ができなくなり、例えば端末71にパケットを送るつもりが実際には端末72へパケットを送信してしまうような問題が生じる。

【0012】また、互いに通信可能範囲外にある複数の端末が同じIPアドレスを用いて通信を行なっており、これらが移動などにより互いに通信可能になった場合にもIPアドレスの重複が発生するが、従来は重複したIPアドレスを持つ端末の何れかが何らかの必要に迫られてパケットをIPネットワーク上に同報するまではIPアドレスの重複を検出できないという問題がある。

【0013】さらに従来の方では、使用するIPアドレスが一度決定した以降は、IPアドレスの重複を検出してもその重複を解決できないという問題がある。以

上、端末識別子としてIPアドレスを用いる場合の課題について述べたが、ホスト名等を端末識別子として用いる場合も同様の課題が存在する。

【0014】そこで、本発明は、隠れ端末の関係にあり直接通信ができない端末間で端末識別子が重複した場合には、双方と通信が可能な端末がこれを検出して端末識別子の重複を通知できるようにし、前記端末識別子の重複の検出およびその重複に対する解決処理を容易にする無線通信システムを提供することを目的とする。

【0015】また、本発明は、端末が自身の使用する端末識別子を定期的にネットワークに広告することにより、互いに通信可能な範囲外にあった同じ端末識別子を持つ複数の端末が移動等により互いに通信可能となった場合に、端末識別子の重複を早期に検出できる無線通信システムを提供することを目的とする。

【0016】さらに本発明は、端末が使用する端末識別子を決定後も端末識別子の重複を検出すれば再びネットワーク内で一意の端末識別子を取得し通信を再開できる無線通信システムを提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明に係る無線通信システムは、自端末とは異なる端末識別子を持つ通信可能な全ての他端末の中に、同一の端末識別子を持つ他端末が複数存在することを前記自端末が検知すると、前記自端末は、前記同一の端末識別子を持つ前記複数の他端末の全てまたは一部に対し端末識別子の重複を通知することを特徴とする。

【0018】また本発明に係る無線通信システムは、自端末とは異なる端末識別子を持つ前記自端末と通信可能な全ての他端末の中に、同一の端末識別子を使用しているもしくは使用を開始しようとしている隠れ端末を含む他端末が複数存在することを前記自端末が検知すると、前記同一の端末識別子を使用しているもしくは使用しようとしている前記複数の他端末の全てまたは一部に対し端末識別子の重複を通知することを特徴とする。

【0019】本発明に係る無線通信システムは、ネットワークへの参加時に他端末との重複のない端末識別子を選択し通信を開始した端末が、通信開始後に他端末との端末識別子の重複を検出すると、前記重複を検出した端末は前記選択した端末識別子を新たな端末識別子に変更することを特徴とする。

【0020】本発明の無線通信システムは、自端末とは異なる端末識別子を持つ通信可能な全ての他端末の中に、同一の端末識別子を持つ他端末が複数存在することを前記自端末が検知すると、前記自端末は、前記同一の端末識別子を持つ前記複数の他端末の全てまたは一部に対し端末識別子の重複を通知することで、隠れ端末の関係により端末識別子の重複が検査できない場合にも両者と通信可能な端末が代わって重複を検出することを可能にし、端末識別子の重複の検出および端末識別子の重複

に対する解決処理を容易にする。

【0021】本発明の無線通信システムは、自端末とは異なる端末識別子を持つ前記自端末と通信可能な全ての他端末の中に、同一の端末識別子を使用しているもしくは使用を開始しようとしている隠れ端末を含む他端末が複数存在することを前記自端末が検知すると、前記同一の端末識別子を使用しているもしくは使用しようとしている前記複数の他端末の全てまたは一部に対し端末識別子の重複を通知する。このため、端末がネットワーク上の他端末との重複のない端末識別子が見つかるまで任意の端末識別子の選択と他端末への問い合わせを繰り返し、ネットワーク上の他端末との重複のないことが確認された端末識別子を用いてネットワーク内の他端末との通信を開始する場合、隠れ端末の関係により端末識別子の重複が検査できないときでも両者と通信可能な端末が代わって重複を検出することが可能になり、端末識別子の重複の検出および端末識別子の重複に対する解決処理が容易になる。

【0022】本発明の無線通信システムは、ネットワークへの参加時に他端末との重複のない端末識別子を選択し通信を開始した端末が、通信開始後に他端末との端末識別子の重複を検出すると、前記重複を検出した端末は前記選択した端末識別子を新たな端末識別子に変更するため、端末が使用する端末識別子を決定後も端末識別子の重複を検出すれば、再びネットワーク内で一意の端末識別子の取得と通信の再開が可能になる。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の一形態について説明する。本発明の第1の実施の形態における無線通信システムにおいては、各端末はIPを用いた通信を行い、IPネットワークを構成するものとし、端末識別子としてはIPアドレスを用いる。図1は、この第1の実施の形態における端末の、IPアドレスの設定に関する機能の構成を示す機能ブロック図である。この第1の実施の形態における端末は図17に示した従来の無線通信システムにおける端末の機能構成に加えて、アドレス対応表80と重複通知パケット送信待ちタイマ81と重複通知パケット送信待ちタイマタイムアウト処理手段82とパケット受信手段83と受信パケット解析手段84と受信パケット処理手段85を持つ。図1においてパケット受信手段83と受信パケット解析手段84と受信パケット処理手段85以外の各機能は、図17に示した従来の無線通信システムにおける端末と同じ機能を有している。

【0024】すなわち、端末は起動時にIPアドレス選択手段30により自端末で使用するIPアドレスをランダムに選択してこれをIPアドレス記憶部31に保持し、また選択したIPアドレスを重複検査パケット組立手段32に渡す。重複検査パケット組立手段32では、渡されたIPアドレスがネットワーク内で重複していな



いかどうかを検査するために図15に示した重複検査パケットを組み立て、重複検査IPアドレス13にIPアドレス選択手段30より渡されたIPアドレスを設定する。重複検査パケット組立手段32は、重複検査パケットを組み立てるとそれをパケット送信手段33に渡し、同時に重複通知パケット待ちタイマ34を始動する。パケット送信手段33は渡されたパケットをネットワークに送信する。

【0025】アドレス対応表80はネットワーク内の他端末のIPアドレスと物理識別子との対応を登録し保持するためのテーブルであり、登録されたIPアドレスと物理識別子との対応はアドレス対応保持タイマによって指定される期間の間だけテーブル内に保持される。重複通知パケット送信待ちタイマ81のタイムアウト時間には、図17の従来システムにおいて端末が重複通知パケットを送信するのに十分な時間より大きく、かつ重複通知パケット待ちタイマ34のタイムアウト時間よりも小さい値が、タイマの始動ごとにランダムに選択されるものとする。

【0026】また、この第1の実施の形態における端末のパケット受信手段83は、同報を意味する特別な識別子または自端末の物理識別子を宛先物理識別子として持つパケットだけでなく、外部から設定された物理識別子を宛先物理識別子に持つパケットの受信が可能なことが、図17に示す従来の無線通信システムにおける端末のパケット受信手段35と異なる。

【0027】また、この第1の実施の形態における端末の受信パケット解析手段84は、動作の手順は図18に示す従来の無線通信システムにおける受信パケット解析手段36の動作手順と同じであるが、図18に示した従来のステップS42の重複検査パケット処理およびステップS43の重複通知パケット処理の詳細な手順が異なる。

【0028】図2に、この第1の実施の形態における端末の受信パケット解析手段84の重複検査パケット処理について詳細な手順を示す。受信パケット解析手段84はパケット受信手段83から重複検査パケットを渡されると、ステップS91において重複検査されるIPアドレス13が自端末のIPアドレスに等しいかどうかを判断し、等しい場合には、このIPアドレスと受信した重複検査パケットの送信元物理識別子11を図1の重複通知パケット組立手段37に渡して(ステップS92)処理を終了する。ステップS91において重複検査されるIPアドレスが自端末のIPアドレスと等しくない場合には、重複検査されるIPアドレスがアドレス対応表80に保持されているかどうかを調べ(ステップS93)、保持されていなければIPアドレスの重複はないものと判断し、このIPアドレスと重複検査パケットの送信元物理識別子との対応をアドレス対応表80に登録して(ステップS94)処理を終了する。ステップS93に

おいて重複検査されるIPアドレスがアドレス対応表80に保持されている場合、ステップS95において重複検査パケットの送信元物理識別子とアドレス対応表80に保持されおり重複検査されるIPアドレスに対応した物理識別子とが等しいかどうかを調査し、等しければIPアドレスの重複はないものと判断して処理を終了する。ステップS95において重複検査パケットの送信元物理識別子とアドレス対応表80に保持された物理識別子とが等しい場合、アドレス対応表の重複検査されるIPアドレスのエントリーのアドレス対応保持タイマをリセットする(ステップS96)。ステップS95において2つの物理識別子が異なる場合にはIPアドレスの重複が発生していると判断し、この送信元物理識別子を宛先物理識別子に持つパケットも受信するようにパケット受信手段83の受信設定を変更し(ステップS97)、重複通知パケット送信待ちタイマ81を始動して(ステップS98)処理を終了する。重複通知パケット送信待ちタイマ81には付属情報として、重複検査パケットの送信元物理識別子11と検査されるIPアドレス13を持たせる。

【0029】図3に、この第1の実施の形態における端末の受信パケット解析手段84の、重複通知パケット処理の詳細な手順を示す。受信パケット解析手段84は、パケット受信手段83から渡されたパケットが重複通知パケットであった場合、パケットの宛先物理識別子20が自端末の物理識別子と等しいかどうかを調べ(ステップS101)、等しい場合には自端末に対するIPアドレスの重複通知と判断し、ステップS102において重複通知パケット待ちタイマ34が動作中かどうかを調べ、動作中であれば自端末で使用するIPアドレスの確定前と判断して重複通知パケット待ちタイマ34を停止し(ステップS103)、IPアドレス選択手段30を再び起動して(ステップS104)処理を終了する。ステップS101で宛先物理識別子が自端末の物理識別子と異なる場合には他の端末が重複通知パケットを送信したと判断し、ステップS105においてこの宛先物理識別子と重複通知IPアドレス23の組み合わせに対応した重複通知パケット送信待ちタイマ81が動作中かどうかを調べ、動作中であれば重複通知パケット送信待ちタイマ81を停止し(ステップS106)、この宛先物理識別子宛のパケットの受信を停止するようにパケット受信手段83の受信設定を変更して(ステップS107)処理を終了する。

【0030】図4は、第1の実施の形態における端末の受信パケット処理手段85の動作手順を示したものである。受信パケット処理手段85は受信パケット解析手段84からパケットを渡されると、ステップS111において送信元IPアドレスと送信元物理識別子を取得し、ステップS112においてこのIPアドレスがアドレス対応表80に保持されているかどうかを調べ、保持され



ていれば対応する物理識別子を今回受信したパケットの送信元物理識別子に更新し(ステップS113)、このエントリーに対するアドレス対応保持タイマをリセットする(ステップS114)。ステップS112においてIPアドレスがアドレス対応表80に保持されていないければ、このIPアドレスと物理識別子との対応をアドレス対応表80に登録する(ステップS115)。

【0031】第1の実施の形態における端末の重複通知パケット送信待ちタイマタイムアウト処理手段82は、重複通知パケット送信待ちタイマ81がタイムアウトすると起動され、タイムアウトしたタイマに対応するIPアドレスと物理識別子を重複通知パケット組立手段37に渡す。そして、重複通知パケット組立手段37で重複通知パケットを組み立て、同一の端末識別子を用いる端末の何れも端末識別子の重複を通知するためのパケットを送信しない場合、代理に重複通知のための前記重複通知パケットをパケット送信手段33により送信する。また、タイムアウトしたタイマに対応する物理識別子を宛先物理識別子に持つパケットの受信を停止するようにパケット受信手段83の受信設定を変更する。

【0032】以上のように、この第1の実施の形態によれば、自IPアドレスとは異なるIPアドレスを持つ自端末と通信可能な全ての他端末の中に、同一のIPアドレスを持つ他端末が複数存在することを検知すると、その自端末が、前記同一のIPアドレスを持つ前記複数の他端末の全てまたは一部に対して、前記IPアドレスの重複を通知する無線通信システムを提供できる効果がある。さらに、新しく起動した端末の選択したIPアドレスが、ネットワーク内の他の端末が既に使用しているIPアドレスと等しく、かつこれらの端末が隠れ端末の関係にありIPアドレスの重複を検出できない場合に、両者と通信可能な端末がアドレスの重複を検出し、新たにIPアドレスを獲得しようとしている端末に重複を通知することが出来る無線通信システムを提供できる効果がある。

【0033】次に、本発明の第2の実施の形態について説明する。この第2の実施の形態は、重複通知パケットをネットワーク内に同報する点で第1の実施の形態と異なる。第2の実施の形態において使用する重複通知パケットの要素を図5に示す。重複通知パケットの宛先物理識別子120には同報を意味する特別な識別子が、重複通知IPアドレス123には重複を検出されたIPアドレスが、重複通知物理識別子124には重複通知の対象となる端末の物理識別子が設定される。第2の実施の形態における端末の、IPアドレス設定に関する機能の構成を図6に示す。第2の実施の形態の端末は第1の実施の形態の端末と比較して、パケット受信手段に図17の従来方式の受信手段35を使用して同報を意味する特別な識別子または自端末の物理識別子を宛先物理識別子に持つパケットのみを受信することと、受信パケット解

析手段130において重複検査パケット処理および重複通知パケット処理の詳細手順が異なることと、重複通知パケット組立手段131において図5に示す重複通知パケットを組み立てる点で異なる。

【0034】第2の実施の形態における端末の重複通知パケット組立手段131では、図5に示す重複通知パケットを組み立て、受信パケット解析手段130または重複通知パケット送信待ちタイマタイムアウト処理手段82から渡された物理識別子とIPアドレスを、重複通知パケットの重複通知物理識別子124と重複通知IPアドレス123にそれぞれ設定してパケット送信手段31に渡す。

【0035】図7は、第2の実施の形態におけるパケット解析手段130の重複検査パケット処理の詳細な手順を示したものである。図7において第2の実施の形態における重複検査パケットの処理手順は図2に示す第1の実施の形態における重複検査パケットの処理手順と比較して、パケット受信手段の受信設定の変更が不要となる以外は同じである。

【0036】図8は第2の実施の形態におけるパケット解析手段130の重複通知パケット処理の詳細な手順を示したものである。図8において第2の実施の形態における重複通知パケットの処理手順は図3に示す第1の実施の形態における重複通知パケットの処理手順と比較して、受信した重複通知パケットの宛先物理識別子ではなく重複通知物理識別子を扱うことと、パケット受信手段35の受信設定の変更が不要となる以外は同じである。

【0037】以上のように、この第2の実施の形態によれば、パケット受信手段35の受信設定の変更が不要となり、自IPアドレスとは異なるIPアドレスを持つ自端末と通信可能な全ての他端末の中に、同一のIPアドレスを持つ他端末が複数存在することを検知すると、その自端末が、前記同一のIPアドレスを持つ前記複数の他端末の全てまたは一部に対して、前記IPアドレスの重複を通知する無線通信システムを提供できる効果がある。さらに、この第2の実施の形態でも、新しく起動した端末の選択したIPアドレスが、ネットワーク内の他の端末が既に使用しているIPアドレスと等しく、かつこれらの端末が隠れ端末の関係にありIPアドレスの重複を検出できない場合に、両者と通信可能な端末がアドレスの重複を検出し、新たにIPアドレスを獲得しようとしている端末に重複を通知することが出来る無線通信システムを提供できる効果がある。

【0038】次に、本発明の第3の実施の形態について説明する。この第3の実施の形態における端末は、自端末で使用するIPアドレスの決定時およびその後周期的に使用中のIPアドレスをネットワークに通知するためにアドレス広告パケットを同報し、このアドレス広告パケットによってIPアドレスの重複を検知することが可能である点で従来の無線通信システムにおける端末と異

なる。

【0039】図9にアドレス広告パケットの要素を示す。アドレス広告パケットを送信する端末は、宛先物理識別子160に同報を意味する特別な識別子を、送信元物理識別子161に自端末の物理識別子を、パケット種別識別子162にアドレス広告パケットを意味する値を、広告IPアドレス163に自端末が使用するIPアドレスを設定する。

【0040】図10は、第3の実施の形態における端末のIPアドレス設定に関する機能構成を示した機能機能ブロック図である。この第3の実施の形態における端末は、図17に示す従来の無線通信システムの端末と比較して、重複通知パケット待ちタイマタイムアウト処理170および受信パケット解析手段173の手順が異なることと、アドレス広告パケット組立手段171とアドレス広告パケット送信待ちタイマ172が加わる点で異なる。

【0041】この第3の実施の形態における端末の重複通知パケット待ちタイマタイムアウト処理手段170は重複通知パケット待ちタイマ34のタイムアウト時に動作を開始し、アドレス広告パケット組立手段171を起動し、IPアドレス記憶部31に保持されたIPアドレスを用いた通信を開始する。アドレス広告パケット組立手段171は、図9のアドレス広告パケットを組み立ててこれをパケット送信手段33に渡し、アドレス広告パケット送信待ちタイマ172を始動する。アドレス広告パケット送信待ちタイマ172はある決まったタイムアウト時間を持ち、タイムアウトするとアドレス広告パケット組立手段171を起動する。

【0042】図11は、この第3の実施の形態における端末の受信パケット処理手段173の動作を示したものである。図18に示した従来の無線通信システムおよび第1、2の実施の形態における端末の受信パケット解析手段の動作手順と比較して、この第3の実施の形態における端末の受信パケット処理手段173は、ステップS182のアドレス広告パケット処理が加わる点のみが異なる。受信パケット処理手段173のステップS182の重複検査パケット処理およびステップS183の重複通知パケット処理の詳細な手順は、それぞれ従来の無線通信システムにおける端末の受信パケット処理手段36が使用する重複検査パケット処理（図19）および重複通知パケット処理（図20）とそれぞれ同じである。

【0043】図12は、受信パケット処理手段173のアドレス広告パケット処理手順184の詳細な動作を示したものである。受信パケット処理手段173はパケット受信手段35からアドレス広告パケットを渡されると、ステップS191においてアドレス広告パケットにより通知されたIPアドレスが自端末で使用するIPアドレスに等しいかどうかを判断し、等しくなければ処理を終了する。ステップS191においてアドレス広告パ

ケットにより通知されたIPアドレスが自端末で使用するIPアドレスに等しい場合には、アドレス広告パケット送信待ちタイマ172を停止し（ステップS192）、IPアドレス選択手段30を再起動して（ステップS193）処理を終了する。なお、第3の実施の形態は無線通信システムについて説明したが、有線通信システムに適用することも可能である。

【0044】以上のようにこの第3の実施の形態によれば、自端末で使用するIPアドレスの決定時およびその後周期的に使用中のIPアドレスをネットワークに通知するためにアドレス広告パケットを同報し、このアドレス広告パケットによってIPアドレスの重複を検知することが可能な無線通信システムを提供できる効果がある。

【0045】次に、本発明の第4の実施の形態について説明する。この第4の実施の形態は、自端末で使用するIPアドレスの決定時およびその後周期的に、使用中のIPアドレスをネットワークに通知するためにアドレス広告パケットを同報し、このアドレス広告パケットによってIPアドレスの重複を検知することが可能である点で第1の実施の形態と異なる。

【0046】図13は、この第4の実施の形態における端末のIPアドレス設定に関する機能構成を示したものである。第4の実施の形態における端末は、図1に示す第1の実施の形態の端末と比較して、重複通知パケット待ちタイマタイムアウト処理手段200および受信パケット解析手段203の手順が異なることと、アドレス広告パケット組立手段201とアドレス広告パケット送信待ちタイマ202が加わる点で異なる。この第4の実施の形態における端末の重複通知パケット待ちタイマタイムアウト処理手段200とアドレス広告パケット組立手段201とアドレス広告パケット送信待ちタイマ202の処理は、第3の実施の形態における端末のそれぞれ対応する機能の処理と同じである。

【0047】第4の実施の形態における受信パケット解析手段203の動作手順は、第3の実施の形態の受信パケット解析手段173の動作（図11）と同じであり、重複検査パケットおよび重複通知パケット処理の詳細な手順は、第1の実施の形態における端末の受信パケット解析手段84で使用する重複検査パケットの処理（図2）および重複通知パケット処理（図3）と同じである。

【0048】図14は、第4の実施の形態における端末のアドレス広告パケット処理の詳細な動作を示したものである。受信パケット解析手段203はパケット受信手段83からアドレス広告パケットを渡されると、ステップS211においてアドレス広告パケットにより通知されたIPアドレスが自端末で使用するIPアドレスに等しいかどうかを判断し、等しい場合には、アドレス広告パケット送信待ちタイマ202を停止し（ステップS2

12)、IPアドレス選択手段30を再起動して(ステップS213)処理を終了する。ステップS211においてアドレス広告パケットにより通知されたIPアドレスが自端末で使用するIPアドレスに等しくない場合には、ステップS214において通知されたIPアドレスがアドレス対応表80に保持されているかどうかを調べ、保持されていないければこのIPアドレスとアドレス広告パケットの送信元物理識別子との対応をアドレス対応表80に登録して(ステップS215)処理を終了する。ステップS214において通知されたIPアドレスがアドレス対応表80に保持されている場合、ステップS216においてアドレス広告パケットの送信元物理識別子とアドレス対応表80に保持されており通知されたIPアドレスに対応した物理識別子とが等しいかどうかを調査し、等しければこのエントリーに対するアドレス対応保持タイマをリセットして(ステップS217)処理を終了する。ステップS216においてアドレス広告パケットの送信元物理識別子とアドレス対応表80に保持された物理識別子とが異なる場合には、IPアドレスの重複が発生していると判断し、この送信元物理識別子を宛先物理識別子に持つパケットも受信するようにパケット受信手段83の受信設定を変更し(ステップS218)、重複通知パケット送信待ちタイマ81を起動し(ステップS219)、またアドレス対応表80の通知されたIPアドレスに対する物理識別子をアドレス広告パケットの送信元物理識別子に更新して(ステップS220)処理を終了する。重複通知パケット送信待ちタイマ81には付属情報として、送信元物理識別子と重複を検出したIPアドレスを保持しておく。

【0049】以上のようにこの第4の実施の形態によれば、自端末で使用するIPアドレスの決定時およびその後周期的に、使用中のIPアドレスをネットワークに通知するためにアドレス広告パケットを同報し、このアドレス広告パケットによってIPアドレスの重複を検知することが可能である無線通信システムを提供できる効果がある。加えて、IPアドレスの重複した端末同士が隠れ端末の関係にあった場合には、これらの端末と通信可能な端末が同報されたアドレス広告パケットによりIPアドレスの重複を検出し、重複の通知が可能である無線通信システムを提供できる効果がある。

【0050】また、第2の実施の形態にアドレス広告パケットの同報によってIPアドレスの重複を検知可能とする手段を追加する実施の形態も考えられる。

【0051】

【発明の効果】本発明によれば、隠れ端末の関係にある端末間で端末識別子が重複した場合でも、その端末識別子の重複を、前記隠れ端末と通信可能な端末から通知できるため、前記端末識別子の重複の検出およびその重複に対する解決処理が容易になる効果がある。

【0052】本発明によれば、端末が自身の使用する端

末識別子を定期的にネットワークに広告するため、互いに通信可能な範囲外にあった同じ端末識別子を持つ複数の端末が移動等により互いに通信可能となった場合でも、端末識別子の重複を早期に検出でき、前記端末識別子の重複の検出およびその重複に対する解決処理が容易になる効果がある。

【0053】本発明によれば、端末が使用する端末識別子を決定後も端末識別子の重複を検出すれば再びネットワーク内で一意の端末識別子を取得し通信を再開できるなど、前記端末識別子の重複に対する解決処理が容易になる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態における端末の、IPアドレスの設定に関する機能の構成を示す機能ブロック図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態における端末の受信パケット解析手段84の重複検査パケット処理について詳細な手順を示すフローチャートである。

【図3】本発明の第1の実施の形態における端末の受信パケット解析手段の重複通知パケット処理の詳細な手順を示すフローチャートである。

【図4】本発明の第1の実施の形態における端末の受信パケット処理手段の動作手順を示したフローチャートである。

【図5】本発明の第2の実施の形態において使用する重複通知パケットの要素を示す説明図である。

【図6】本発明の第2の実施の形態における端末のIPアドレス設定に関する機能構成を示す機能ブロック図である。

【図7】本発明の第2の実施の形態におけるパケット解析手段の重複検査パケット処理の詳細な手順を示したフローチャートである。

【図8】本発明の第2の実施の形態における端末の受信パケット解析手段の、重複通知パケット処理の詳細な手順を示したフローチャートである。

【図9】本発明の第3および第4の実施の形態で使用するアドレス広告パケットの要素を示した説明図である。

【図10】本発明の第3の実施の形態における端末のIPアドレス設定に関する機能構成を示した機能ブロック図である。

【図11】本発明の第3および第4の実施の形態における端末の受信パケット解析手段の動作手順を示すフローチャートである。

【図12】本発明の第3の実施の形態における端末の受信パケット解析手段のアドレス広告パケット処理の詳細な手順を示したフローチャートである。

【図13】本発明の第4の実施の形態における端末のIPアドレス設定に関する機能構成を示した機能ブロック図である。

【図14】本発明の第4の実施の形態における端末の受

信パケット解析手段のアドレス広告パケット処理の詳細な手順を示したフローチャートである。

【図15】従来の無線通信システムおよび本発明の全ての実施の形態で使用する重複検査パケットの要素を示した説明図である。

【図16】従来の無線通信システムおよび本発明の第1、第3、第4の実施の形態で使用する重複通知パケットの要素を示した説明図である。

【図17】従来の無線通信システムにおける端末のIPアドレス設定に関する機能構成を示した機能機能ブロック図である。

【図18】従来の無線通信システムおよび本発明の第1、第2の実施の形態における端末の受信パケット解析手段の動作手順を示したフローチャートである。

【図19】従来の無線通信システムにおける端末の受信パケット解析手段の重複検査パケット処理の詳細な手順を示したフローチャートである。

【図20】従来の無線通信システムにおける端末の受信パケット解析手段の重複通知パケット処理の詳細な手順

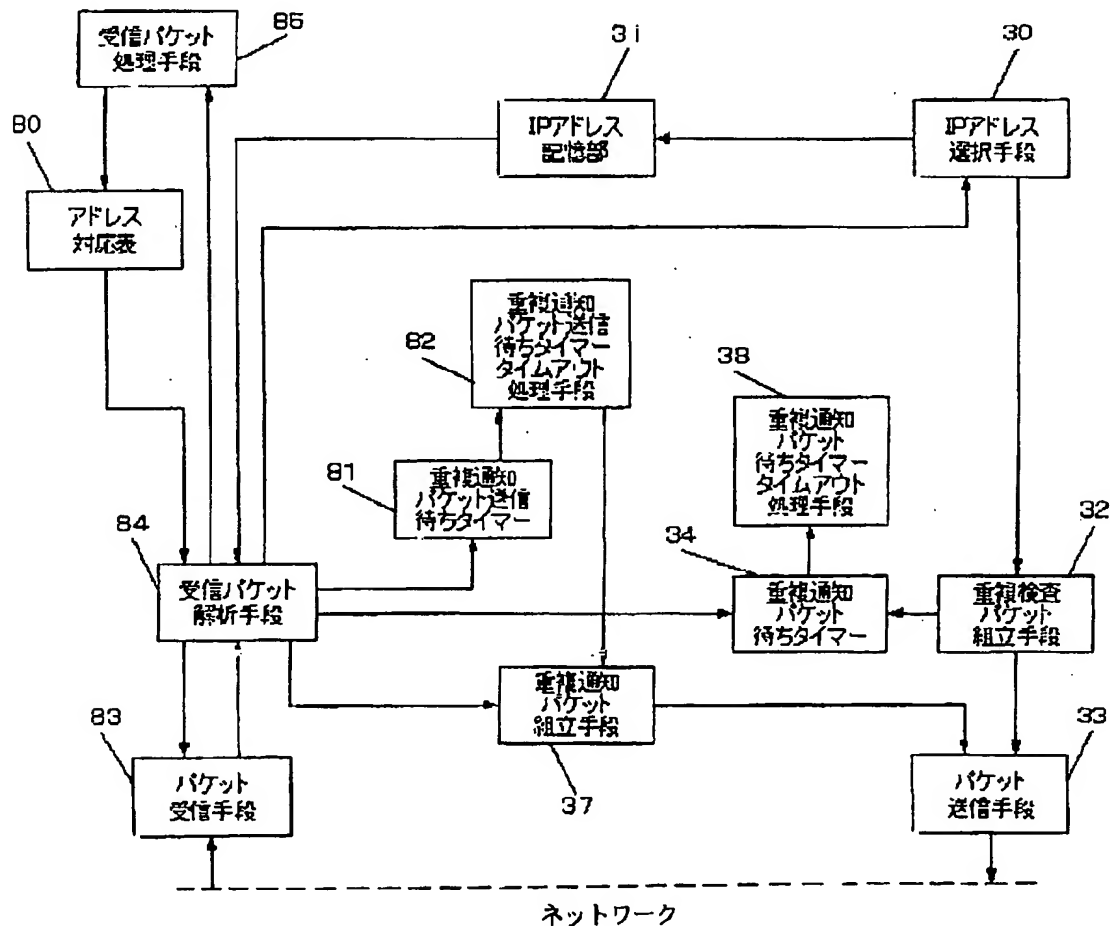
を示したフローチャートである。

【図21】無線通信における隠れ端末についての説明図である。

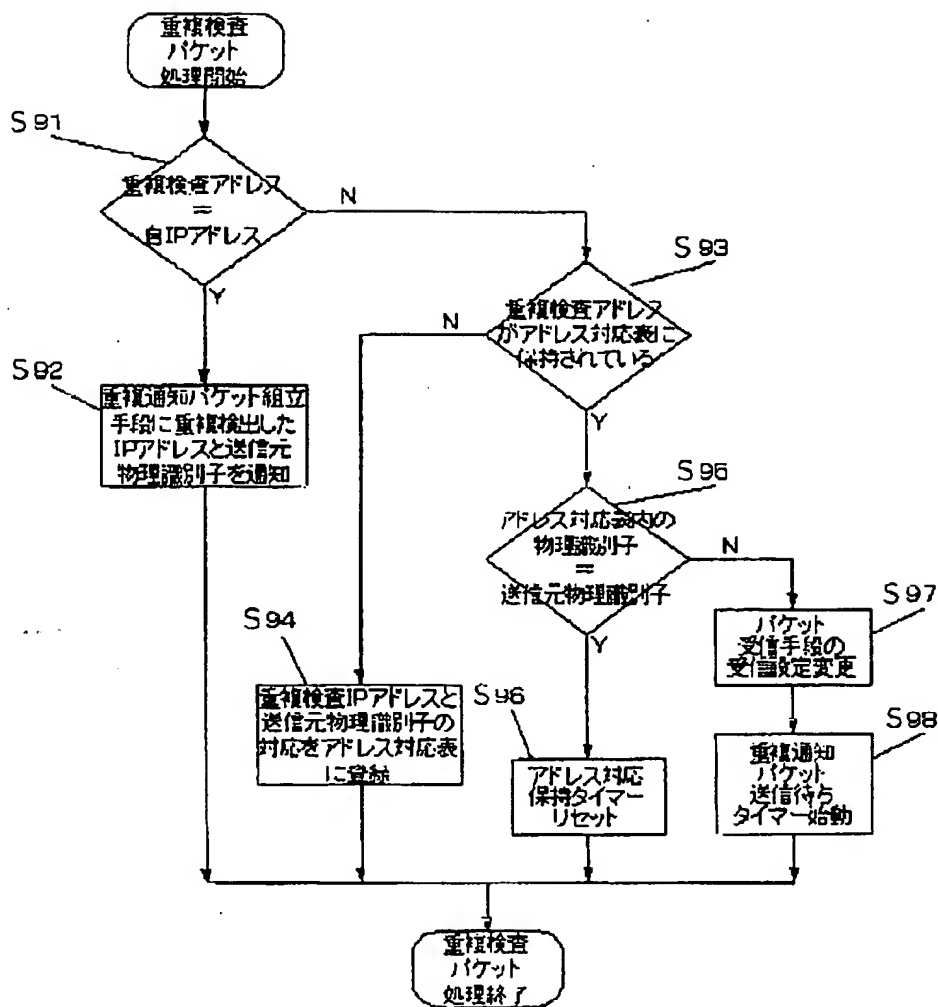
【符号の説明】

34……重複通知パケット待ちタイマ、35……パケット受信手段、80……アドレス対応表、81……重複通知パケット送信待ちタイマ、82……重複通知パケット送信待ちタイマタイムアウト処理手段、83……パケット受信手段、84……受信パケット解析手段、85……受信パケット処理手段、130……受信パケット解析手段、131……重複通知パケット組立手段、170……重複通知パケット送信待ちタイマタイムアウト処理手段、171……アドレス広告パケット組立手段、172……アドレス広告パケット送信待ちタイマ、173……受信パケット解析手段、200……重複通知パケット送信待ちタイマタイムアウト処理手段、201……アドレス広告パケット組立手段、202……アドレス広告パケット送信待ちタイマ、203……受信パケット解析手段。

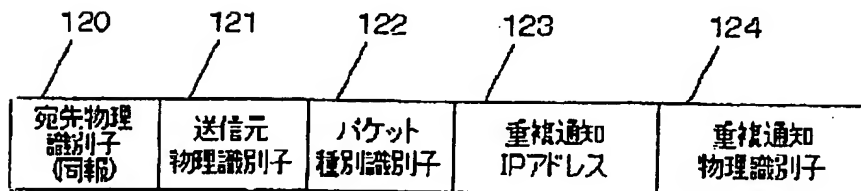
【図1】



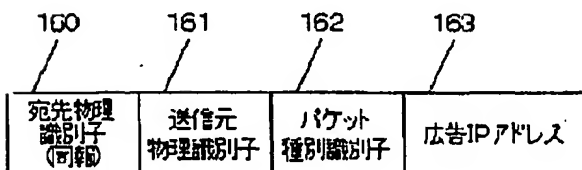
【図2】



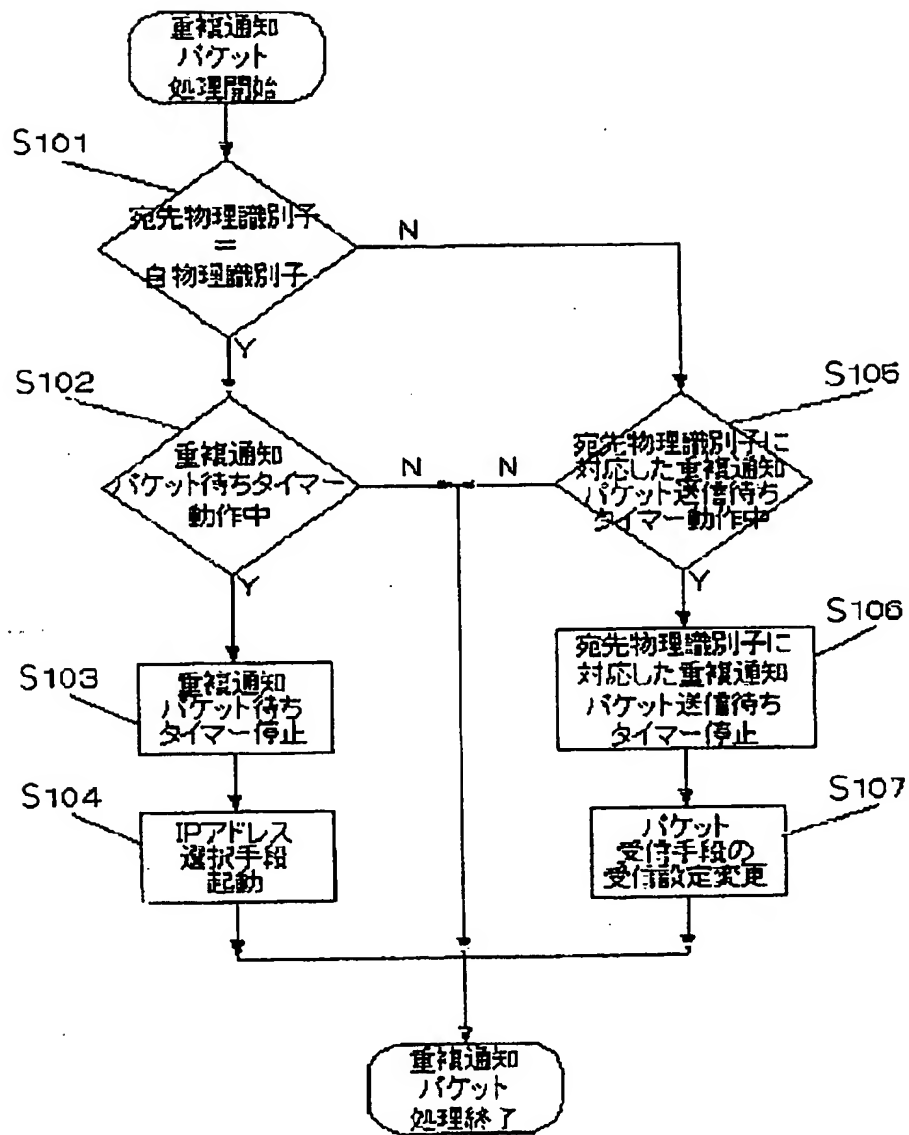
【図5】



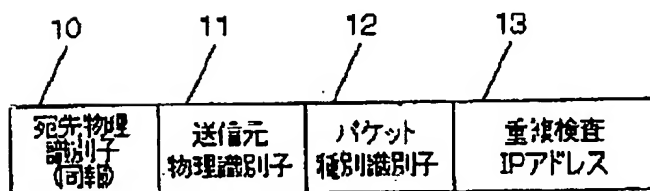
【図9】



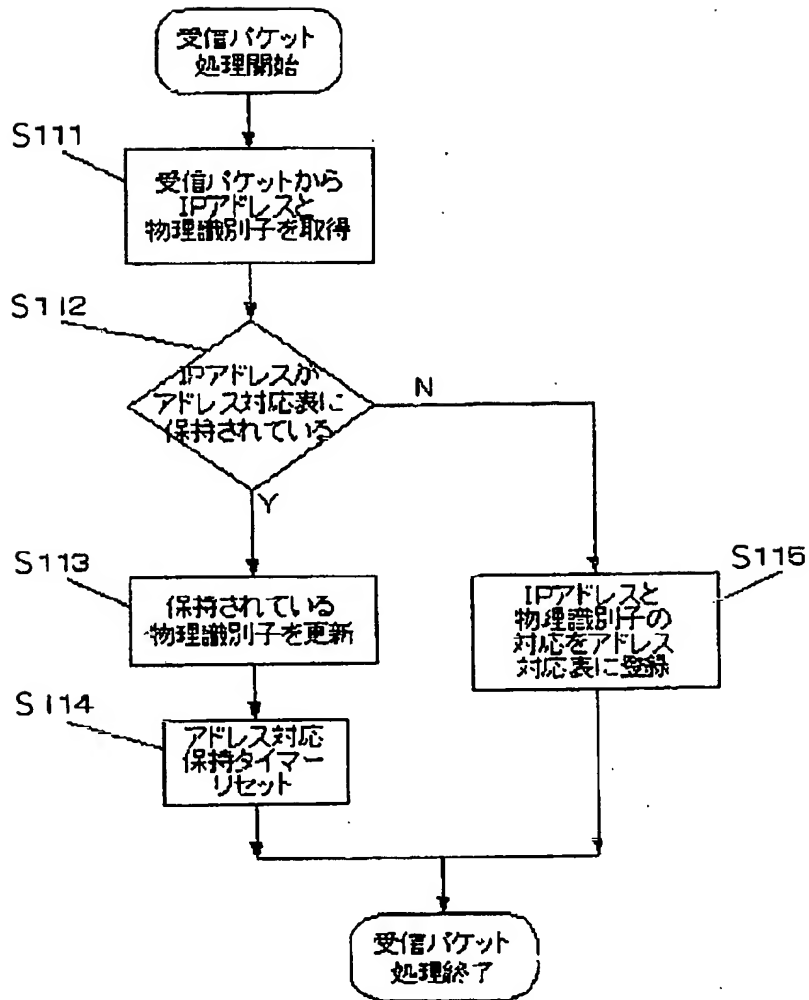
【図3】



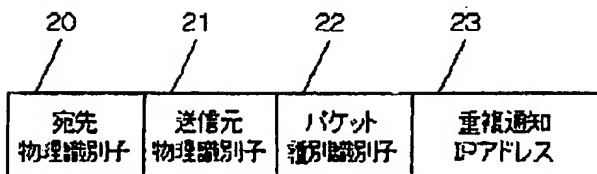
【図15】



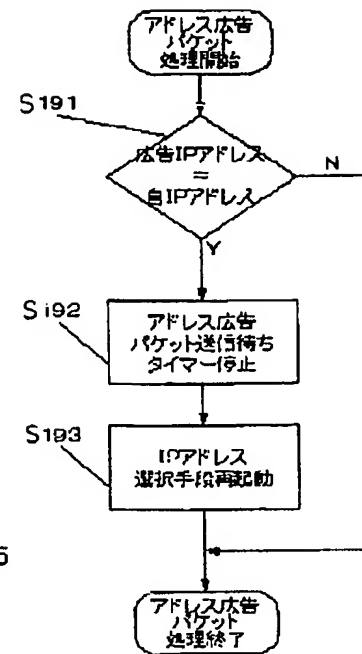
【図4】



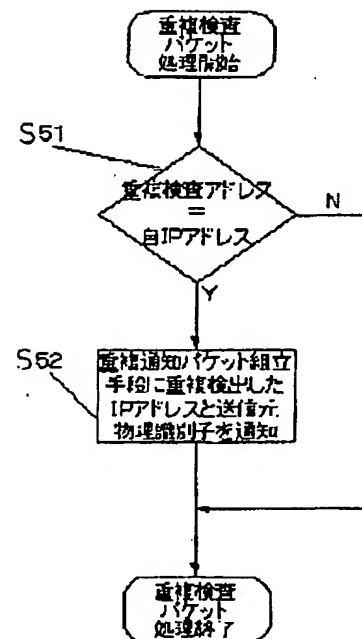
【図16】



【図12】

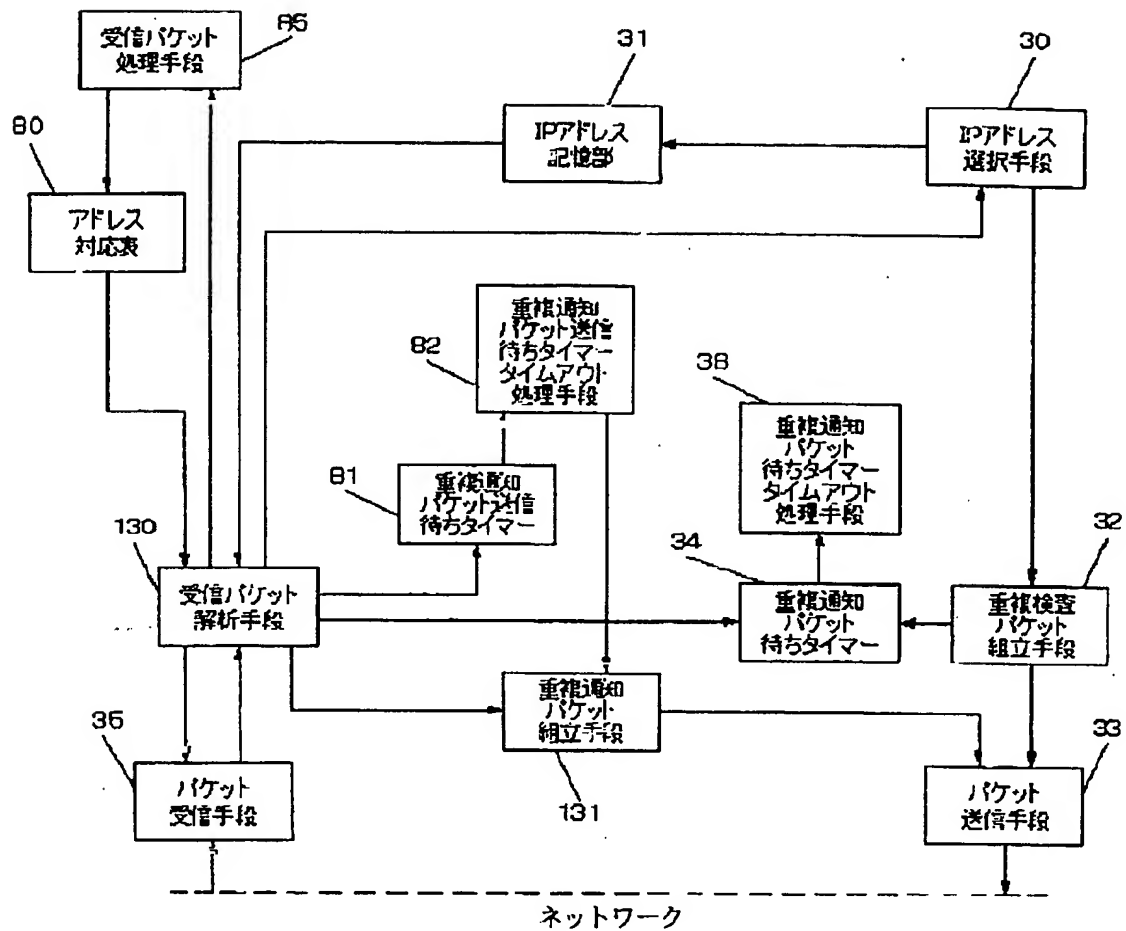


【図19】

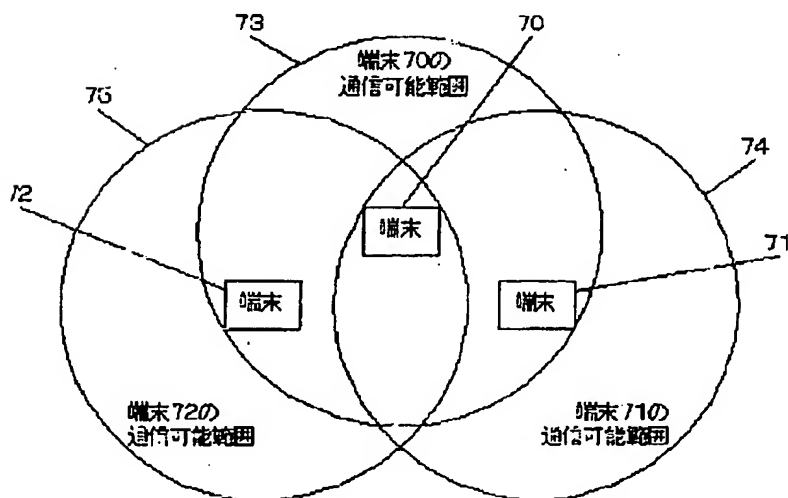




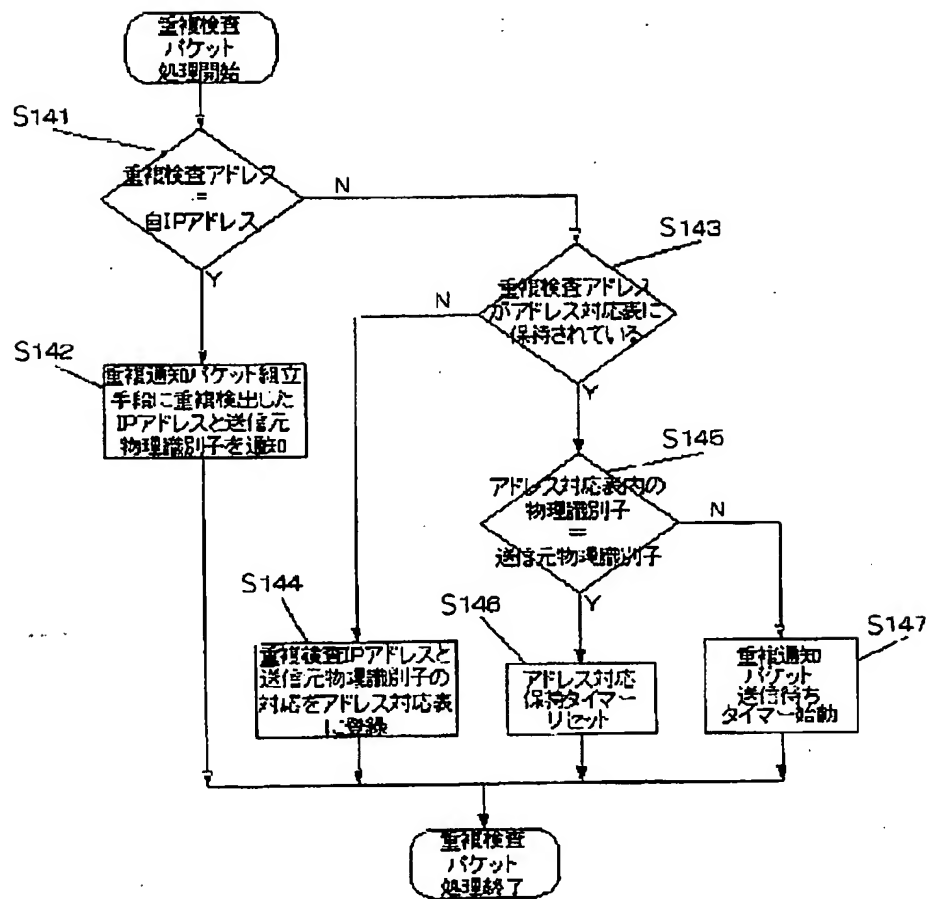
【図6】



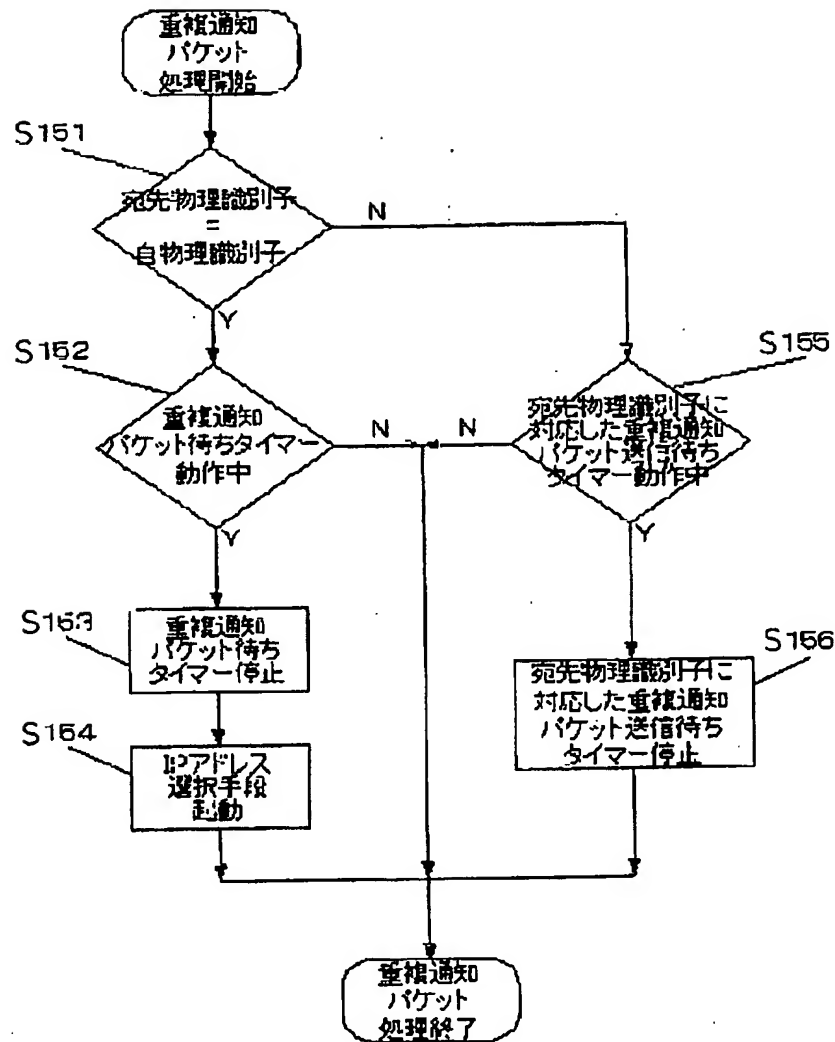
【図21】



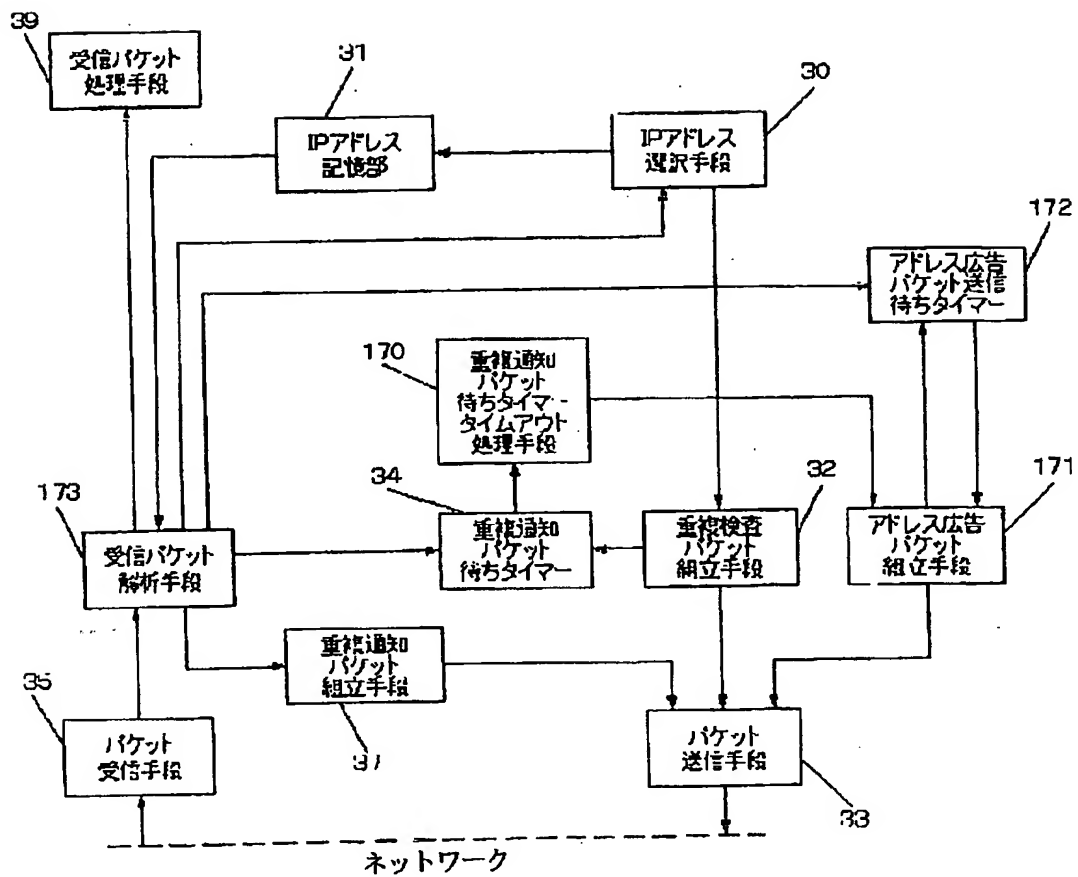
【図7】



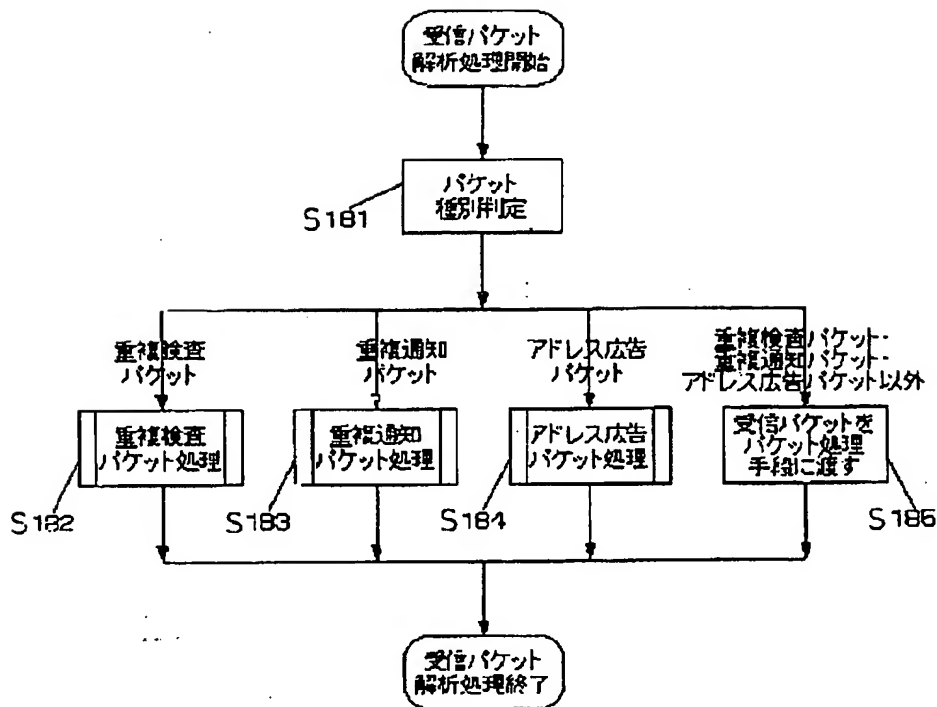
【図8】



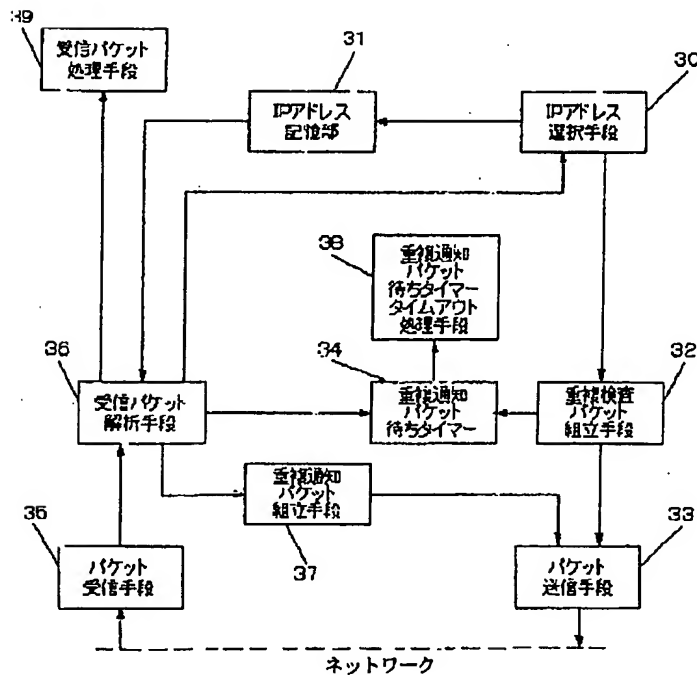
【図10】



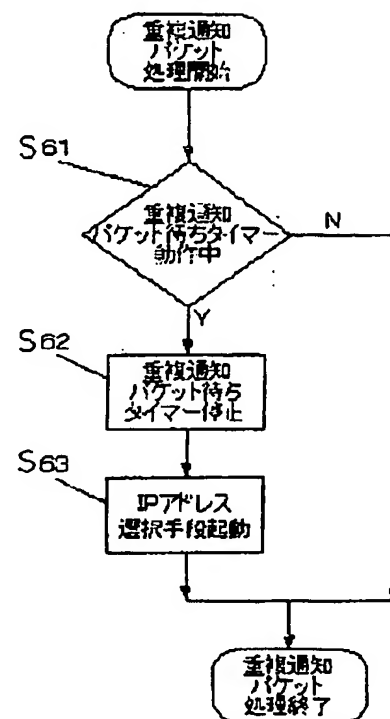
【図11】



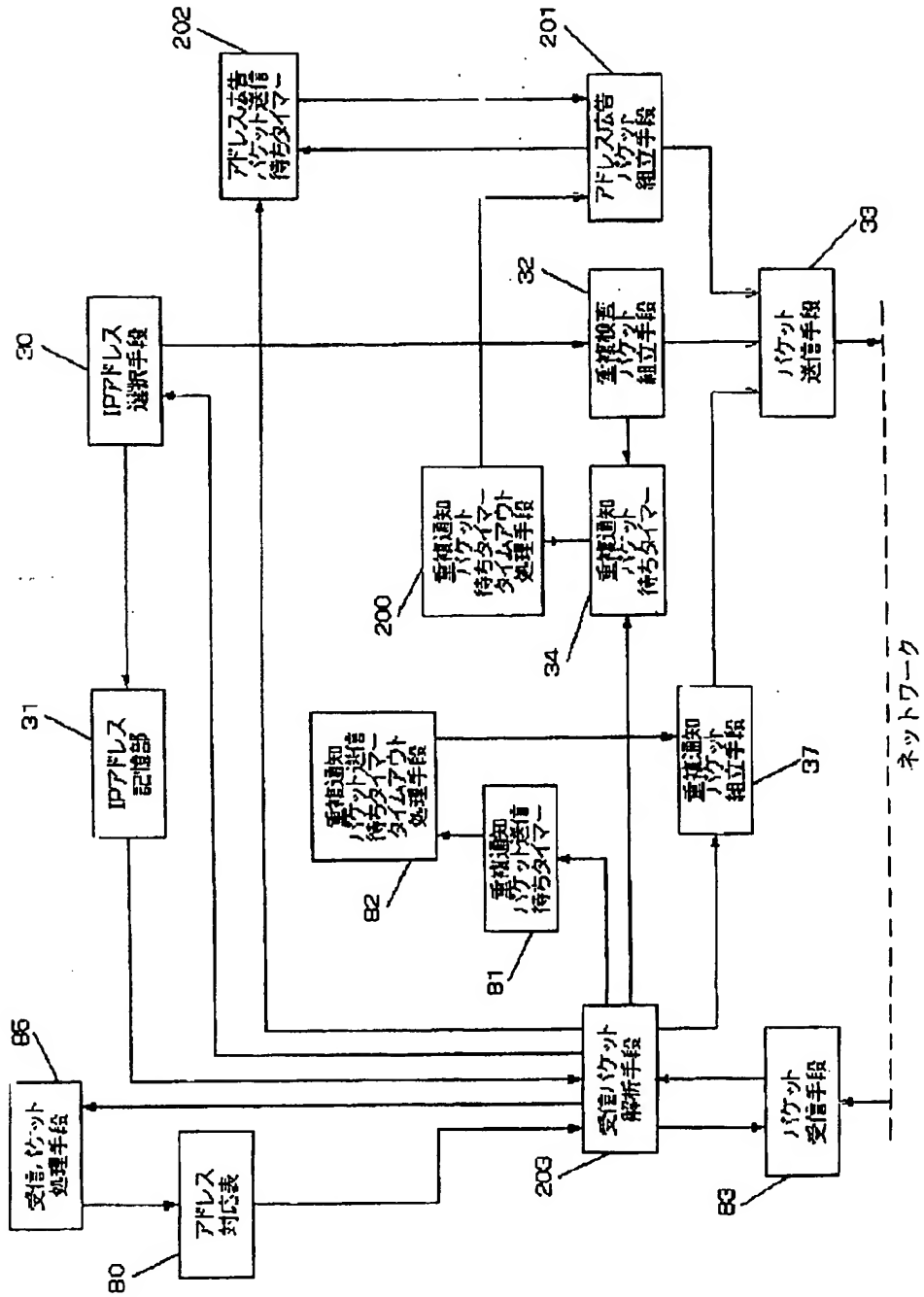
【図17】



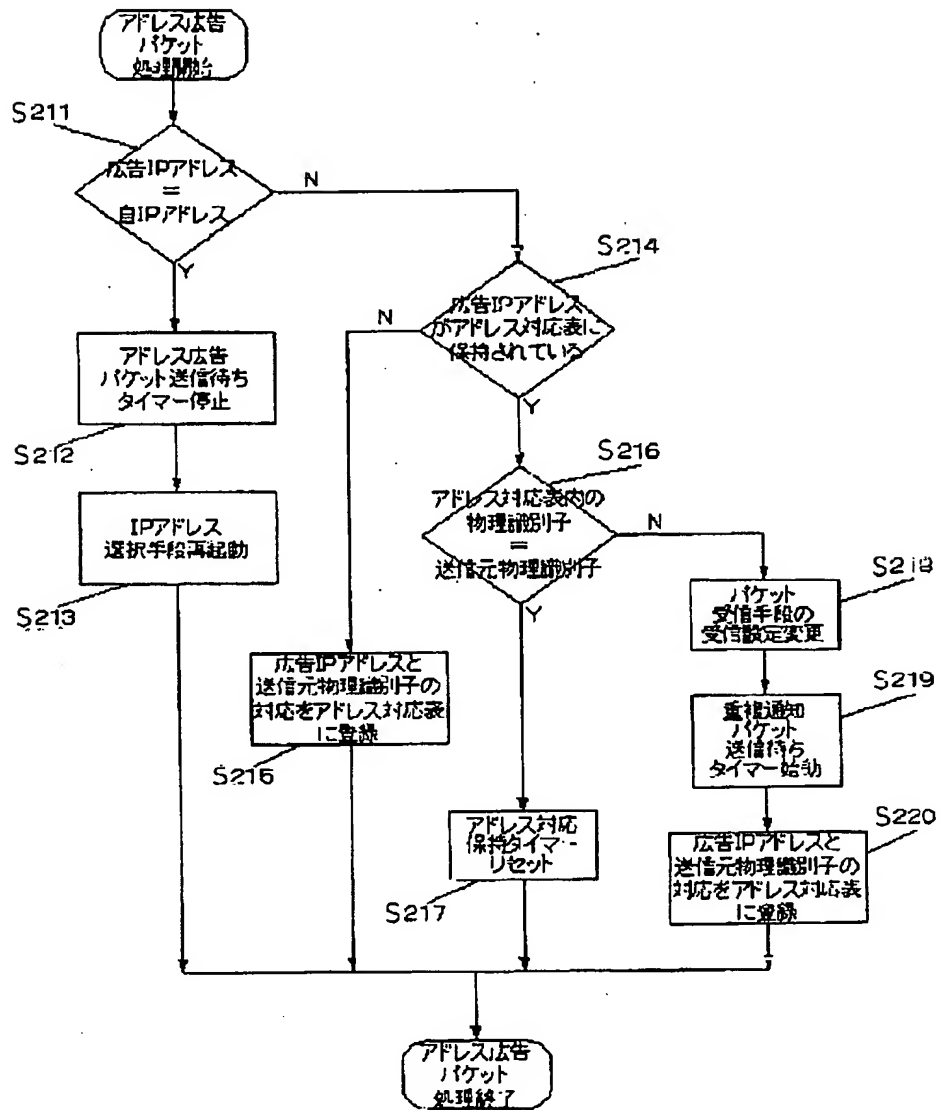
【図20】



【図13】

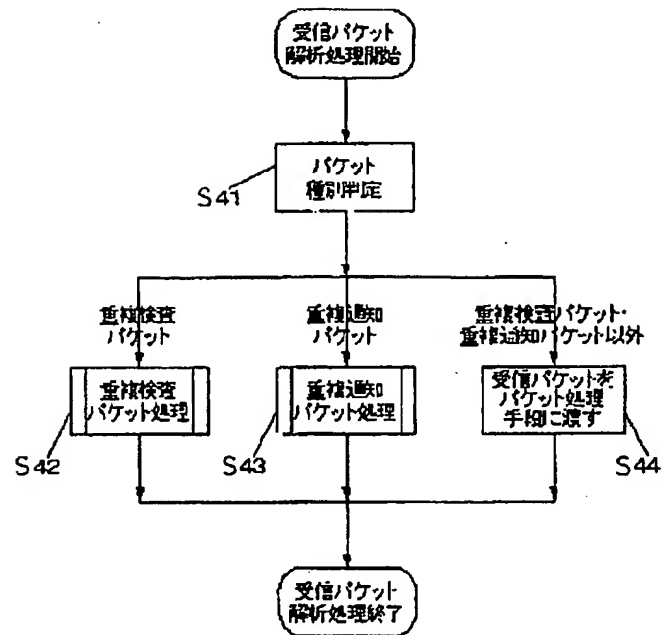


【図14】





【図18】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**